

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-091875  
 (43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
 G11B 7/0045

(21)Application number : 2002-200542 (71)Applicant : RICOH CO LTD  
 NICHIA CHEM IND LTD  
 (22)Date of filing : 09.07.2002 (72)Inventor : SHINOZUKA MICHIAKI  
 IWASA HIROYUKI  
 YAMADA TAKAO  
 MATSUSHITA TOSHIO  
 KANBARA YASUO  
 OKAUCHI SHIGEKI

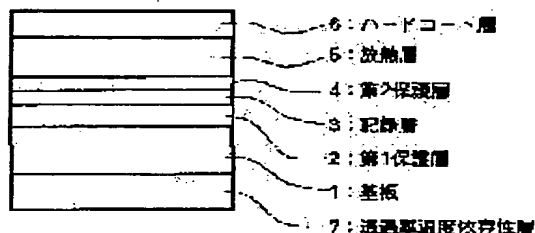
(30)Priority  
 Priority number : 2001208177 Priority date : 09.07.2001 Priority country : JP

(54) PHASE CHANGE TYPE OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND METHOD, AND OPTICAL FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase change type optical information recording medium nearly free from noise even on a low power side and capable of exhibiting excellent recording and reproduction properties, even when recording and reproduction are performed using a blue LD.

SOLUTION: The phase change type optical information recording medium includes a recording layer which is reversibly phase-changed between a crystal phase and an amorphous phase by irradiating the recording layer with light having 390-430 nm recording wavelength and a transmittance temperature dependence layer whose light transmittance is changed depending on temperature.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-91875

(P2003-91875A)

(43)公開日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

G 1 1 B 7/24  
7/0045

5 3 8

G 1 1 B 7/24  
7/0045

5 3 8 A 5 D 0 2 9  
A 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2002-200542(P2002-200542)

(22)出願日 平成14年7月9日(2002.7.9)

(31)優先権主張番号 特願2001-208177(P2001-208177)

(32)優先日 平成13年7月9日(2001.7.9)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 篠塚 道明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明

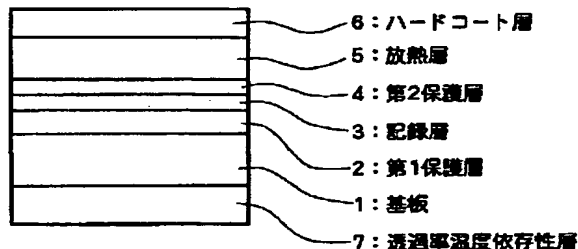
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 相変化型光情報記録媒体、光情報記録再生装置及び方法、並びに光学フィルター

(57)【要約】

【課題】 青色LDを用いて記録再生を行った場合でも、低パワー側でもノイズが少なく、すぐれた記録再生特性を発揮できる相変化型光情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録波長390~430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層、及び、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を含む相変化型光情報記録媒体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録波長390～430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層、及び、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を含む相変化型光情報記録媒体。

【請求項2】 透過率温度依存性層の光透過率が、温度が上昇するに従い高くなる請求項1に記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項3】 透過率の変化が、0.2～0.7%/10℃である請求項1又は2に記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項4】 透過率温度依存性層が、 $Sb_2O_3$ 、 $SiO$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_3N_4$ 、 $ZnS$ 、 $GaSb$ 、 $TiO_2$ と $PbO_2$ との混合物、 $TiO_2$ と $Fe_2O_3$ との混合物、及び、 $TiO_2$ と $UO$ との混合物の少なくともいずれかを材料として形成したものである請求項1～3のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項5】 透過率温度依存性層の屈折率が、2.0以上である請求項1～4のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項6】 透過率温度依存性層が、 $Si_3N_4$ 、 $SiO$ 、及び、 $ZnS$ の少なくともいずれかを材料として形成されたものであり、屈折率が2.4以上である請求項1～3のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項7】 透過率温度依存性層の厚さが、20～500nmである請求項1～6のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項8】 透過率温度依存性層の透過率が、記録時においては70～90%であり、再生時においては30～70%である請求項1～7のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【請求項9】 記録波長390～430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層を有する相変化型光情報記録媒体を用いて情報の記録及び再生を行う光情報記録再生装置であって、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有する光学フィルターを有することを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項10】 透過率温度依存性層の光透過率が、温度が上昇するに従い高くなる請求項9に記載の光情報記録再生装置。

【請求項11】 透過率の変化が、0.2～0.7%/10℃である請求項9又は10に記載の光情報記録再生装置。

【請求項12】 透過率温度依存性層が、 $Sb_2O_3$ 、 $SiO$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_3N_4$ 、 $ZnS$ 、 $GaSb$ 、 $TiO_2$ と $PbO_2$ との混合物、 $TiO_2$ と $Fe_2O_3$ との混合物、及び、 $TiO_2$ と $UO$ との混合物の少なくともいずれかを材料として形成したものである請求項9～

11のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【請求項13】 透過率温度依存性層の屈折率が、2.0以上である請求項9～12のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【請求項14】 透過率温度依存性層が、 $Si_3N_4$ 、 $SiO$ 、及び、 $ZnS$ の少なくともいずれかを材料として形成されたものであり、屈折率が2.4以上である請求項9～11のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【請求項15】 透過率温度依存性層の厚さが、20～500nmである請求項9～14のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【請求項16】 透過率温度依存性層の透過率が、記録時においては70～90%であり、再生時においては30～70%である請求項9～15のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【請求項17】 記録波長390～430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層、及び、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を含む相変化型光情報記録媒体に、波長390～430nmの光を照射して記録及び再生を行うことを特徴とする光情報記録再生方法。

【請求項18】 透過率温度依存性層の透過率が、記録時においては70～90%であり、再生時においては30～70%である請求項17に記載の光情報記録再生方法。

【請求項19】 記録のための照射光のパワーである記録パワーの値が、再生のための照射光の最大パワーである再生パワーMAXの値を1としたとき、10以下である請求項17又は18に記載の光情報記録再生方法。

【請求項20】 波長390～430nmの光を、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有する光学フィルターを介して、相変化型光情報記録媒体に照射して記録及び再生を行うことを特徴とする光情報再生方法。

【請求項21】 透過率温度依存性層の透過率が、記録時においては70～90%であり、再生時においては30～70%である請求項20に記載の光情報記録再生方法。

【請求項22】 記録のための照射光のパワーである記録パワーの値が、再生のための照射光の最大パワーである再生パワーMAXの値を1としたとき、10以下である請求項20又は21に記載の光情報記録再生方法。

【請求項23】 光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有することを特徴とする光学フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームを照射することにより記録層材料に光学的な変化を生じさせ、情報の記録、再生を行い、かつ書き換えが可能な相変化型

光情報記録媒体、光情報記録再生装置及び方法、並びに光学フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の相変化型光情報記録媒体を用いた光情報記録再生装置では、記録再生に適切な波長の光ビームを得るため、波長依存性フィルタを用いたものがある。この波長依存性フィルタとしては、 $1/4$ 波長板や、NA (numerical aperture) を変えるため液晶を用いたフィルタが使用されている。

【0003】また、特開平5-234136号公報では、光強度に対して2つ以上の非線型な透過特性もしくは反射特性を持つ光学材料からなるフィルタを設けて、記録ビームは大きくし、再生ビームスポット径は規制することにより、光学的分解能以上に再生可能とする技術が提案されている。

【0004】一方、CDの書き換えメディア(CD-RW)やDVDの書き換えメディアとして、相変化型光情報記録媒体が使用されている。従来の相変化型光情報記録媒体は、赤色LD(記録波長600~830nm)を用いて記録再生を行っている。ところが、記録容量の大容量化を図るため、最近では青色LD(記録波長390~430nm)の使用が提案されている。しかしながら、この青色LDを用いて相変化型光情報記録媒体の記録再生を行った場合、低いパワー側でノイズが高く、特に再生時にその問題が顕著となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術の問題点を解決し、青色LDを用いて記録再生を行った場合でも、低パワー側でもノイズが少なく、すぐれた記録再生特性を発揮できる相変化型光情報記録媒体、光情報記録再生装置及び方法、並びに光学フィルタを提供することをその課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記課題は、下記の相変化型光情報記録媒体、光情報記録再生装置、光情報記録再生方法、及び、光学フィルタにより解決される。

(1) 記録波長390~430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層、及び、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を含む相変化型光情報記録媒体。

(2) 透過率温度依存性層の光透過率が、温度が上昇するに従い高くなる前記(1)に記載の相変化型光情報記録媒体。

(3) 透過率の変化が、 $0.2 \sim 0.7\% / 10^\circ\text{C}$ である前記(1)又は(2)に記載の相変化型光情報記録媒体。

(4) 透過率温度依存性層が、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{GaSb}$ 、 $\text{TiO}_2$ と $\text{PbO}_2$ との混合物、 $\text{TiO}_2$ と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ との混合物、

及び、 $\text{TiO}_2$ と $\text{UO}$ との混合物の少なくともいずれかを材料として形成したものである前記(1)~(3)のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

(5) 透過率温度依存性層の屈折率が、2.0以上である前記(1)~(4)のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

(6) 透過率温度依存性層が、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiO}$ 、及び、 $\text{ZnS}$ の少なくともいずれかを材料として形成されたものであり、屈折率が2.4以上である前記(1)~(3)のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

(7) 透過率温度依存性層の厚さが、20~500nmである前記(1)~(6)のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

(8) 透過率温度依存性層の透過率が、記録時においては70~90%であり、再生時においては30~70%である前記(1)~(7)のいずれかに記載の相変化型光情報記録媒体。

【0007】上記のような構成の相変化型光情報記録媒体では、光透過率が温度に応じて変化する、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を設けたので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性を向上させることができる。

【0008】(9) 記録波長390~430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層を有する相変化型光情報記録媒体を用いて情報の記録及び再生を行う光情報記録再生装置であって、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有する光学フィルタを有することを特徴とする光情報記録再生装置。

(10) 透過率温度依存性層の光透過率が、温度が上昇するに従い高くなる前記(9)に記載の光情報記録再生装置。

(11) 透過率の変化が、 $0.2 \sim 0.7\% / 10^\circ\text{C}$ である前記(9)又は(10)に記載の光情報記録再生装置。

(12) 透過率温度依存性層が、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{GaSb}$ 、 $\text{TiO}_2$ と $\text{PbO}_2$ との混合物、 $\text{TiO}_2$ と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ との混合物、及び、 $\text{TiO}_2$ と $\text{UO}$ との混合物の少なくともいずれかを材料として形成したものである前記(9)~(11)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

(13) 透過率温度依存性層の屈折率が、2.0以上である前記(9)~(12)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

(14) 透過率温度依存性層が、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiO}$ 、及び、 $\text{ZnS}$ の少なくともいずれかを材料として形成されたものであり、屈折率が2.4以上である前記(9)

10

20

30

40

50

～(11)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

(15) 透過率温度依存性層の厚さが、20～500nmである前記(9)～(14)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

(16) 透過率温度依存性層の透過率が、記録時には70～90%であり、再生時には30～70%である前記(9)～(15)のいずれかに記載の光情報記録再生装置。

【0009】上記のような構成の光情報記録再生装置では、光透過率が温度に応じて変化し、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を光学フィルタに設けたので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性の良いエラーの少ない装置が実現できる。

【0010】(17) 記録波長390～430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層、及び、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を含む相変化型光情報記録媒体に、波長390～430nmの光を照射して記録及び再生を行うことを特徴とする光情報記録再生方法。

(18) 透過率温度依存性層の透過率が、記録時には70～90%であり、再生時には30～70%である前記(17)に記載の光情報記録再生方法。

(19) 記録のための照射光のパワーである記録パワーの値が、再生のための照射光の最大パワーである再生パワーMAXの値を1としたとき、10以下である前記(17)又は(18)に記載の光情報記録再生方法。

(20) 波長390～430nmの光を、光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有する光学フィルタを介して、相変化型光情報記録媒体に照射して記録及び再生を行うことを特徴とする光情報再生方法。

(21) 透過率温度依存性層の透過率が、記録時には70～90%であり、再生時には30～70%である前記(20)に記載の光情報記録再生方法。

(22) 記録のための照射光のパワーである記録パワーの値が、再生のための照射光の最大パワーである再生パワーMAXの値を1としたとき、10以下である前記(20)又は(21)に記載の光情報記録再生方法。

【0011】上記のような光情報記録再生方法では、光透過率が温度に応じて変化し、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を有する相変化型光情報記録媒体を使用するので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に光透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性の良いエラーの少ない光情報記録再生方法が実現できる。

【0012】また、本発明によれば、上記方法に使用される下記の光学フィルタが提供される。

(23) 光透過率が温度に応じて変化する透過率温度依存性層を有することを特徴とする光学フィルタ。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の相変化型光情報記録媒体は、いわゆる青色LD光である記録波長390～430nmの光を照射することにより結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する記録層を有するもので、光透過率が温度に応じて変化を有する透過率温度依存性層を設けたことを特徴とする。この透過率温度依存性層は、温度が上昇するに従い光透過率が高くなることが好ましい。

【0014】本発明の相変化型光情報記録媒体は、青色LD光の照射により、情報の記録再生を行うが、その記録時の出射パワーは、通常、3.0～9.0mW程度、再生時の出射パワーは0.2～0.7mW程度である。このため、透過率温度依存性層の温度は記録時には400～600℃程度、再生時には50～220℃程度となる。また、透過率温度依存性層の透過率は、青色LDのノイズの観点から、記録時には70～90%程度、再生時には30～70%程度となることが望ましい。即ち、透過率温度依存性層の透過率変化(10℃当たりの変化率)は、0.2～0.7%/10℃、より好ましくは0.3～0.6%/10℃であることが望ましい。また、透過率温度依存性層の屈折率は、エリブソで測定した場合、好ましくは2.0以上、より好ましくは2.1～2.5以上、さらに好ましくは2.2～2.4である。透過率温度依存性層の透過率変化及び屈折率がこのような範囲であると、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用できるため、記録再生特性を向上させることができるとともに、該透過率温度依存性層の存在により、記録層の温度上昇を抑制して、媒体の劣化を防ぐことが可能となる。換言すれば、上記のようにすれば、再生ビーム径と記録ビーム径の差はほとんどないが、再生時のノイズが大幅に減るのでSN比(signal to noise ratio)としては逆に大きくとれエラーを低減させることが可能となる。

【0015】透過率温度依存性層に使用可能な材料としては、上記の条件を満足するものであれば、適宜の材料を使用することができるが、具体例を挙げると、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、ZnS、GaSb、TiO<sub>2</sub>とPbO<sub>2</sub>との混合物、TiO<sub>2</sub>とFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>との混合物、TiO<sub>2</sub>とUOとの混合物などの材料が使用可能である。ここでSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiOやZnSなどの材料は一般に使用されているが、従来のこれら材料は記録波長400～410nmの光を利用した媒体では、透過率温度依存性が0.0～0.1%/10℃で、屈折率1.9～2.1程度のものが使用されていた。こ

れは、記録再生波長で透過率を高くするためである。ところが、本発明の透過率温度依存性層では、例えばスパッタによる製膜時に、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ と $\text{PbO}_2$ との混合物、 $\text{TiO}_2$ と $\text{Fe}_2\text{O}_3$ との混合物、 $\text{TiO}_2$ と $\text{UO}$ との混合物等では酸素量を調整することにより、また $\text{Si}_3\text{N}_4$ では窒素量を調整することにより、また $\text{ZnS}$ ではイオウ量を調整することにより、さらに $\text{GdSb}$ では $\text{Ar}$ 以外に $\text{Ne}$ や窒素を導入することにより、上記のような範囲の透過率温度依存性及び屈折率を得ることができる。特にこのような範囲の透過率温度依存性は従来の媒体では使用されていないものである。透過率温度依存性層の膜厚は、材料の種類にも依存するが、記録再生特性の観点から、通常、好ましくは20～500nm、より好ましくは50～200nmである。

【0016】次に、本発明の実施の形態に係る相変化型光ディスクの構成例を図1及び図2に示す。図1に示す例は、基板1上に第1保護層2、記録層3、第2保護層4、放熱層5、ハードコート層（紫外線硬化樹脂層）6を設けるとともに、その反対側に透過率温度依存性層6を設けた構成を有する。一方、図2に示す例は、基板11上に放熱層12、第3保護層13、記録層14、第2保護層15、温度依存性層16、第1保護層17、接着層18、薄型基板19を設けた構成を有する。両方のディスクにおいて、レーザ光は透過率温度依存性層側から照射される。図1は光学系が主にNA（Numerical Aperture）が0.74以下程度で使われる構成であり、図2は光学系が主にNA=0.75以上で使われる構成である。両方のディスクにおいて、レーザ光は透過率温度依存性層側から照射される。

【0017】次に、本発明の実施の形態に係る相変化型光ディスクにおける各構成要素の説明を行う。まず、基板の材料は、通常ガラス、セラミックスあるいは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。樹脂の例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられるが、成形性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。基板面の一方に凹凸パターンが形成されており、こちら側に放熱層、記録層などが成膜される。基板の厚さは特に制限されるものではないが、通常0.3～1.2mm程度である。基板側からレーザ光を照射しない場合は、基板の光学特性を考慮する必要がなく、剛性の優れたポリエチレンテレフタレートなどが好ましい。

【0018】保護層（第1保護層及び第2保護層及び第3保護層）は、記録層の劣化変質を防ぎ（耐熱層としての役割）、記録層の接着強度を高め、かつ記録特性を高

めるなどの作用を有するもので、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ などの金属酸化物、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{ZrN}$ などの窒化物、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{In}_2\text{S}_3$ 、 $\text{TaS}_4$ などの硫化物、 $\text{TaC}$ 、 $\text{B}_4\text{C}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{ZrC}$ などの炭化物やダイヤモンド状カーボン、あるいはそれらの混合物が使用可能である。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としてもよい。また、必要に応じて不純物を含んでもよい。保護層の融点は記録層よりも高いことが必要である。このような保護層は、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。なかでも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。第1保護層の膜厚は、30～200nm、好ましくは50～150nm程度である。第2保護層及び第3保護層の膜厚は、2～50nm、好ましくは5～20nm程度である。

【0019】記録層には、結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する各種材料が使用可能であり、典型的には、 $\text{Ag-In-Sb-Te}$ や $\text{GeSbTe}$ もしくは $\text{InSbTe}$ 、 $\text{SbTe}$ 、 $\text{InSe}$ 等の記録材料を中心に添加物を15%未満加えたもの等が相変化材料として使用されるが、これに限定されない。記録層の膜厚は、5～30nm、好ましくは8～20nm程度である。

【0020】放熱層（反射放熱層）としては、一般的には $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ta}$ などの金属材料、またはそれらの合金などを用いることができる。また、添加元素としては、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Ta}$ などを使用することもできる。このような放熱層は、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。なかでも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。放熱層の膜厚は、50～200nm、好ましくは100～150nm程度である。

【0021】薄型基板を設ける構成（図2）では、高NAの対物レンズを用いる場合、0.3mm以下の厚さ、より好ましくは0.06～0.20mmの厚さが要求されるため、シート状であることが好ましい。材料としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられるが、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。上記透明シートを用いて薄型基板を形成する方法としては、紫外線硬化性樹脂、あるいは透明な両面粘着シートを介して、透明シートを貼りつける方法が挙げられ

る。また、紫外線硬化性樹脂を保護層上に塗布してこれを硬化させて薄型基板を形成してもよい。

【0022】ハードコート層を設ける構成(図1)では、紫外線硬化性樹脂を使用することができる。具体的には、ラジカルUV樹脂等が挙げられる。ハードコート層の厚さは、0.1~10 $\mu$ m、好ましくは1~5 $\mu$ m程度である。

【0023】以上のような層構成が基本であるが、本発明の相変化型光情報記録媒体は、これらの構成に限定されるものではなく、種々の変形、変更が可能である。例えば、記録層は2層構造のものを用いてもよい。

【0024】次に、本発明による光情報記録再生装置について説明する。図3は、本発明による光情報記録再生装置の構成を模式的に示す図である。この光情報記録再生装置では、従来と同様の相変化型光ディスクを用いて記録再生を行うが、従来装置と異なる点は、光透過率が温度に応じて変化する層(透過率温度依存性層)を有する光学フィルターを設けたことである。光学フィルターは適宜の位置に配置することができるが、本例では1/4波長板の前段に設けてある。本例の場合、透過率温度依存性層は光学フィルターの少なくとも一方の面に形成する。透過率温度依存性層の透過率は、記録時には60~95%程度、再生時には30~70%程度となることが望ましい。即ち、透過率温度依存性層の透過率変化は、0.2~0.7%/10℃、より好ましくは0.3~0.6%/10℃であることが望ましい。このような範囲であると、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用できるため、記録再生特性を向上させることができるとともに、該透過率温度依存性層の存在により、記録層の温度上昇を抑制して、媒体の劣化を防ぐことが可能となる。換言すれば、上記のようにすれば、再生ビーム径と記録ビーム径の差はほとんどないが、再生時のノイズが大幅に減るのでSN比(signal to noise ratio)としては逆に大きくとれエラーを低減させることが可能となる。透過率温度依存性層に使用可能な材料としては、前述したものと同様な材料が使用できる。また、透過率温度依存性層の膜厚は、材料の種類にも依存するが、記録再生特性の観点から、通常、好ましくは20~500nm、より好ましくは30~200nmである。本例の装置における構成は、記録波長390nm~430nmの記録波長の光を照射する光源を設けたこと、及び透過率温度依存性層を有する光学フィルターを設けたこと以外は従来装置と同様構成である。

【0025】

【実施例】以下本発明の実施例を説明する。

【0026】実施例1

トラックピッチ0.35 $\mu$ m、厚さ1.1mm、直径120mmのディスク状ポリカーボネート基板に、第1保護層(ZnS・SiO<sub>2</sub>:ZnSとSiO<sub>2</sub>)との混合

物)を40nm厚、記録層(Sb68Te29Ge3)を12nm厚、第2の保護層(ZnS・SiO<sub>2</sub>)を14nm厚、放熱層(Ag94Pd3Cu3)を120nm厚、順次、枚葉スパッタ装置にて成膜し、さらにラジカルUV樹脂(三菱レーヨン社製:商品名MH7617N)を5 $\mu$ m厚に設けるとともに、該ディスクの入射側に透過率温度依存性層(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を30nm厚に形成し、最終厚み1.2mmの本発明による相変化型光ディスクを作製した。メディア構成は図1に示すとおり。

【0027】比較例1

トラックピッチ0.35 $\mu$ m、厚さ0.6mm、直径120mmのディスク状ポリカーボネート基板に、第1保護層(ZnS・SiO<sub>2</sub>)を40nm厚、記録層(Sb68Te29Ge3)を12nm厚、第2の保護層(ZnS・SiO<sub>2</sub>)を14nm厚、放熱層(Ag94Pd3Cu3)を120nm厚、順次、枚葉スパッタ装置にて成膜し、さらにラジカルUV樹脂(三菱レーヨン社製:商品名MH7617N)を5 $\mu$ m厚に設け、該ディスクの入射側にポリカーボネートからなる厚さ0.6mmの基板を変性アクリル性接着剤(日東電工社製:商品名:DA8310-A50)で貼り合わせ、最終厚み1.2mmの比較例の相変化型光ディスクを作製した。

【0028】上記で作製した相変化型光ディスクの記録層の結晶化を行うための初期化を10mW/( $\mu$ m)<sup>2</sup>、3m/sの条件で行った後、下記の条件で記録再生を行った。

評価条件

記録再生波長:400nm

NA=0.65

線速度:6.0m/s

記録ビット長:0.17 $\mu$ m/bit

記録パワー:9mW

消去パワー:5.5mW

上記で評価した結果、実施例1の相変化型光ディスクでは、ジッタ7.5%と良好な特性が得られたが、比較例1の相変化型光ディスクではジッタが12.9%と良好に記録再生できなかった。実施例1の評価結果を表1に示す。

【0029】実施例2~4

実施例1において透過率温度依存性層の材料として表1に示す材料を用いたこと以外は同様にして、本発明による相変化型光ディスクを作製した。これらの相変化型光ディスクの記録層の初期化を実施例1の場合と同様に行い、実施例1の場合と同様の条件で評価を行った。その結果を表1に示す。

【0030】実施例5~8

トラックピッチ0.35 $\mu$ m、厚さ1.1mm、直径120mmのディスク状ポリカーボネート基板に、放熱層(Ag94Cu3Pd3)を100nm厚、第3保護層(ZnS・SiO<sub>2</sub>)を3nm厚、透過率温度依存性層

(表1参照)、第2保護層( $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ )を5nm厚、記録層( $\text{Ag}_5\text{In}_5\text{Sb}_6\text{Te}_{25}$ )を10nm厚、第1の保護層( $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ )を100nm厚に、順次、枚葉スパッタ装置にて成膜し、さらにポリカーボネートからなる薄型基板を、アクリル性接着剤(日東電工社製:商品名DA8310-A50)25 $\mu\text{m}$ 厚で貼り付け、最終厚み1.2mmの本発明による相変化型光ディスクを作製した。メディア構成は図2に示すとおり。上記で作製した相変化型光ディスクの記録層の結晶化を行うための初期化を10mW/( $\mu\text{m}$ )<sup>2</sup>、103m/sの条件で行った後、下記の条件で記録再生を行\*

った。

評価条件

記録再生波長:405nm

NA=0.85

線速度:6.0m/s

記録ビット長:0.13 $\mu\text{m/bit}$

記録パワー:6mW

消去パワー:3.5mW

【0031】

【表1】

	材料	屈折率n	膜厚(nm)	NA	ジッタ(%)	透過率(%)		再生光安定 パワー(mW)	記録パワー/ 再生光maxの比
						100℃	500℃		
実施例1	$\text{Sb}_2\text{O}_3$	2.1	30	0.65	8.1	52	87	0.3-1.05	8.6
実施例2	$\text{TiO}_2+\text{PbO}_2$	2.0	30	0.65	7.7	63	86	0.3-1.05	8.6
実施例3	$\text{TiO}_2+\text{Fe}_2\text{O}_3$	2.1	30	0.65	7.6	67	81	0.3-1.05	8.6
実施例4	$\text{TiO}_2+\text{UO}$	2.0	30	0.65	8.4	62	82	0.3-1.05	8.6
実施例5	$\text{SiO}_2$	3.2	30	0.85	7.3	74	92	0.3-1.05	8.6
実施例6	$\text{Si}_3\text{N}_4$	3.0	30	0.85	7.5	63	90	0.3-1.05	8.6
実施例7	ZnS	2.5	30	0.85	8.3	61	84	0.3-1.05	8.6
実施例8	GaSb	2.6	30	0.85	8.6	58	81	0.3-1.05	8.6

【0032】表1から明らかなように、実施例1～8では、全てジッタが9%以下となり記録再生特性は良好となった。さらに、記録パワーと再生光パワーmax(再生光安定パワーの最大値)比が8.6であり10以下となっている。すなわち、低温側で透過率が低いことから、再生光の実質のパワーを上げることができるので、記録パワーと再生パワーの比を小さくできる。このことは、波長390～430nmである青色LDのノイズの少ない記録再生パワー範囲を使用することで、高密度、高速記録に対応した記録再生が可能となることを意味する。

【0033】比較例2

実施例5において、透過率温度依存性層を設けないこと以外は同様にして、比較例の相変化型光ディスクを作製した。この相変化型光ディスクの記録層の初期化を実施例5の場合と同様に行い、実施例5の場合と同様の条件で評価を行った。その結果、ジッタは11%と悪く、記録パワーと再生パワーとの比は19と大きく、390nmから430nm領域の青色波長でのノイズを下げる事ができていなかった。

【0034】実施例9～16

図3に示す光情報記録再生装置を用い、1/4波長板の

前段に、表2に示す材料からなる透過率温度依存性層(厚さ100nm)をガラス基板(厚さ0.5mm)上にスパッタで形成したものを配置した。相変化型光ディスクとして比較例1のものを使用し、下記の条件で評価を行った。その結果を表2に示す。

評価条件(実施例9～12)

記録再生波長:405nm

NA=0.65

線速度:6.0m/s

記録ビット長:0.17 $\mu\text{m/bit}$

記録パワー:7.9mW

消去パワー:4.5mW

評価条件(実施例13～16)

記録再生波長:405nm

NA=0.65

線速度:6.0m/s

記録ビット長:0.17 $\mu\text{m/bit}$

記録パワー:7.9W

消去パワー:4.5mW

【0035】

【表2】



	材料	屈折率n	膜厚 (nm)	NA	ジッタ (%)	透過率(%)		再生光安定 パワー(mW)	記録パワー/ 再生光maxの比
						100℃	500℃		
実施例9	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.1	100	0.65	7.9	49	82	0.3-1.05	7.5
実施例10	TiO <sub>2</sub> +PbO <sub>2</sub>	2.0	100	0.65	7.4	58	82	0.3-1.05	7.5
実施例11	TiO <sub>2</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.1	100	0.65	7.1	64	79	0.3-1.05	7.5
実施例12	TiO <sub>2</sub> +UO	2.0	100	0.65	7.9	59	78	0.3-1.05	7.5
実施例13	SiO <sub>2</sub>	3.2	100	0.85	7.0	71	88	0.3-1.05	7.5
実施例14	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	3.0	100	0.85	7.2	59	87	0.3-1.05	7.5
実施例15	ZnS	2.5	100	0.85	8.0	56	80	0.3-1.05	7.5
実施例16	GaSb	2.6	100	0.85	8.2	52	78	0.3-1.05	7.5

【0036】表2から明らかなように、実施例9～16では、全てジッタが9%以下となり記録再生特性は良好となった。また、低い温度つまり低いパワーを使わずに少しでも高い再生パワーが使えるので、波長390nmから430nmである青色LDのノイズの少ない記録再生パワー範囲を使用することで、高密度、高速記録に対応した光情報記録再生装置となった。さらに、記録パワーと再生パワーmaxの比が7.5であり、10以下となっている。

#### 【0037】比較例3

実施例9～16で用いた光情報記録再生装置(NA=0.65)において、1/4波長板の前段に、表2に示す材料からなる透過率温度依存性層(厚さ100nm)をガラス基板(厚さ0.5mm)上にスパッタで形成したものを配置しないこと以外は同様にして、比較例1の相変化型ディスクを用いて、評価を行った。その結果、ジッタが12.5%、記録パワーと再生パワーmax比が19であり、波長390～430nmである青色LDが使えない範囲であった。

#### 【0038】

【発明の効果】請求項1～8の発明によれば、光透過率が温度に応じて変化し、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を設けたので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性を向上させた相変化型光情報記録媒体を提供できる。

【0039】請求項9～16の発明によれば、光透過率が温度に応じて変化し、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を光学フィルタに設けたので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性の良いエラーの少ない装置が提供できる。

【0040】請求項17～22の発明によれば、光透過率が温度に応じて変化し、特に低温側で光透過率が低い特性を持つ層を有する相変化型光情報記録媒体を使用するので、低パワー時に光透過率を低くし、高パワー時に光透過率を高くすることができ、これにより、記録時は高いパワー領域でノイズが少なく、再生時もLDからの出射パワーを高パワー側のノイズの低い領域を使用して記録再生特性の良いエラーの少ない光情報記録再生方法が提供できる。

【0041】請求項23の発明によれば、上記光情報記録再生装置及び方法に使用できる光学フィルタが提供される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による相変化型光情報記録媒体の一例の層構成を模式的に示す断面図である。

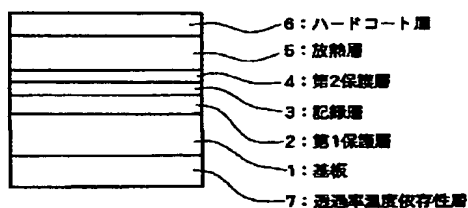
【図2】本発明による相変化型光情報記録媒体の別例の層構成を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明による光情報記録再生装置の構成を模式的に示すシステム図である。

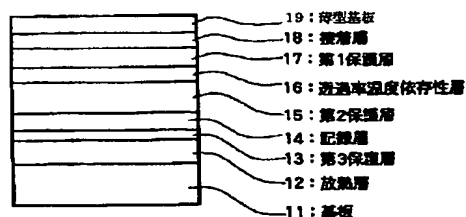
#### 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第1保護層
- 3 記録層
- 4 第2保護層
- 5 放熱層
- 6 ハードコート層
- 7 透過率温度依存性層
- 11 基板
- 12 放熱層
- 13 第3保護層
- 14 記録層
- 15 第2保護層
- 16 透過率温度依存性層
- 17 第1保護層
- 18 接着層
- 19 薄型基板

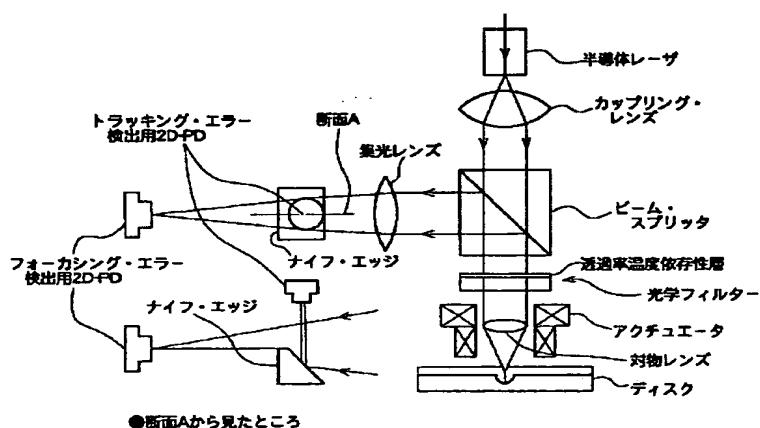
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 岩佐 博之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 山田 孝夫  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内

(72)発明者 松下 俊雄  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内

(72)発明者 神原 康雄  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内

(72)発明者 岡内 茂樹  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内

F ターム(参考) SD029 JB18 MA02 MA04  
SD090 AA01 BB05 CC01 CC04 KK02  
KK06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**